

**Resumo:**

Este trabalho tem como objectivo a revisão de artigos de publicações recentes sobre ruptura traumáticas do diafragma no politraumatizado grave que engloba uma revisão anatómica sobre a estrutura em questão, uma breve apreciação histórica das primeiras descrições e seriações referentes ao tema mas também aborda as suas principais características, localização anatómica, causas e os mecanismos fisiopatológicos subjacentes.

Sendo uma situação cada vez menos comum mas não rara, este tipo de traumatismo abdominal tem maior incidência no sexo masculino na quarta década de vida e uma distribuição muitas vezes variável geograficamente.

O diagnóstico imagiológico é difícil e, em alguns casos inconclusivo, não só pelas dificuldades técnicas existentes numa situação traumática aguda, como pelas características morfológicas do próprio órgão, mas também porque esta lesão surge com muita frequência em concomitância com outras mais evidentes, de maior ou igual gravidade clínica, que são também elas indicadores de severa morbi-mortalidade mimetizando maior atenção. Assim sendo, apesar da evolução das técnicas imagiológicas hoje conhecidas e utilizadas, o diagnóstico de ruptura traumática do diafragma é feito na maioria das situações intra-operatoriamente.

A terapêutica é exclusivamente cirúrgica com uma percentagem de complicações centradas predominantemente no sistema respiratório.

Tanto um diagnóstico atempado como um tratamento rápida e adequadamente instituído são fundamentais para o sucesso terapêutico, evitando temíveis complicações tardias como são as herniações de órgãos intra-abdominais para o compartimento torácico

através da descontinuidade muscular. As herniações viscerais para além de provocarem fenómenos compressivos directos podem sofrer obstrução, isquémia e ruptura com consequente morbidade.

Este trabalho, pretende alertar para esta problemática fazendo também um levantamento retrospectiva de casos já exposto na literatura de Hérnias Diafragmáticas Traumáticas em doentes internados no Serviço de Medicina Intensiva dos Hospitais da Universidade de Coimbra (SMI-HUC) de 1990 a 2009.

**Palavras-Chave:** Diafragma; Ruptura Traumática; Hérnia Diafragmática; Traumatismo Abdominal; Politraumatizado.

**Abstract:**

The purpose of this work is to review article from recent publications about traumatic ruptures of diaphragm in severe trauma patients. We will present the anatomical structures involved, a brief appreciation of the first descriptions and series about this theme as well as its main characteristics, anatomical location, causes and pathophysiology. The frequency of this type of injures has diminished but it is still fairly common, it has a greater incidence on males in the fourth decade of life and a variable regional distribution.

Imaging methods present some limitations in this diagnostic being in some cases inconclusive, not only because of the technical difficulty presented by an acute traumatic situation as by the morphological characteristics of the organ in question, in many cases other more evident and equally severe injuries monopolize attention. Thus in spite of technical evolution in imaging methods the diagnostic of traumatic ruptures of diaphragm is still achieved during surgery.

Surgery is still the only therapeutic procedure and most of its complications occur in the respiratory system.

Early diagnostic and rapid treatment is crucial for therapeutic success avoiding future complications like abdominal organs herniations to the thoracic cavity via muscle discontinuity. These herniations can cause direct compressive phenomena as well as obstructions, ischaemia or organs rupture.

This paper intends to alert physicians to the existence of this pathology and at the same time present a retrospective series of cases about patients admitted in the Intensive Medicine ward of the Hospitais da Universidade de Coimbra from 1990 to 2009.

**Keywords:** Diaphragm; Traumatic rupture; Diaphragmatic hernia; Abdominal trauma; Polytraumatized.

**Objectivos:**

Este artigo visa apresentar o conceito, mecanismo fisiopatológico, manifestações clínicas, diagnóstico, tratamento e epidemiologia relativos à ruptura traumática do diafragma no politraumatizado grave. Um outro objectivo do artigo é fazer um levantamento retrospectivo de casos, já expostos na literatura, de Hérnias Diafragmáticas Traumáticas referentes a doentes internados no Serviço de Medicina Intensiva dos Hospitais da Universidade de Coimbra (SMI-HUC) no período correspondente a 1990 até 2009.

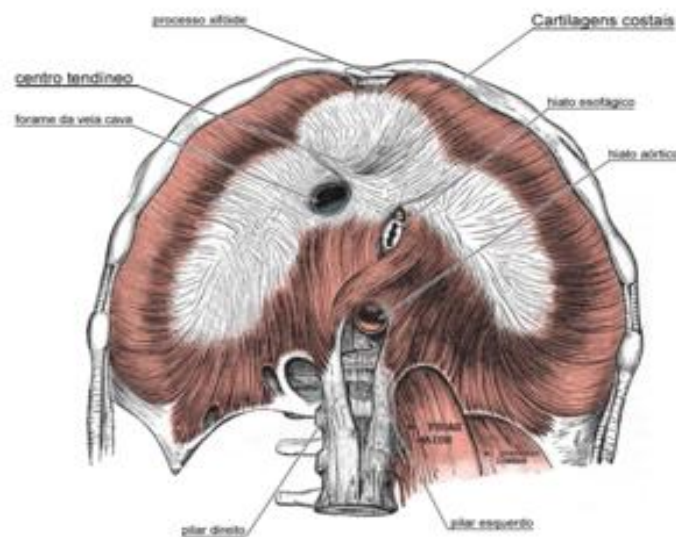
Fez-se uma pesquisa bibliográfica na Pubmed e *in press* sobre este tema (artigos originais, artigos de revisão e meta-análises), com incidência sobretudo nos últimos cinco anos.

**Introdução:**

O diafragma é uma estrutura muscular arqueada, fina e plana. Forte, silencioso, responsável pelo maior movimento vertical da caixa torácica relativo á ventilação, nunca parando, serve de fronteira entre os dois maiores territórios do corpo humano, as cavidades torácica e abdominal. Uma vez ultrapassada esta fronteira é invariavelmente dito que a gravidade de uma lesão toraco-abdominal aumentou dramaticamente.

Anatomicamente, o diafragma é constituído por uma porção central aponevrótica, o centro frénico e uma porção periférica muscular. O centro frénico ocupa a porção central do diafragma, tem a forma de um trevo, constituído por três folículos. O folículo anterior ocupa a porção média, o folículo direito e o folículo esquerdo as porções laterais, apresentando um eixo que se dirige para trás e para fora. A porção muscular é constituída por fibras que se inserem na parede torácica, que por sua vez podem ser reunidas em três grupos: os feixes esternais, os feixes costais e os feixes lombares. Os feixes esternais vão do folículo anterior até á base do processo xifoide, os feixes costais vão desde os folículos laterais até á face interna das seis últimas costelas, entrecruzando-se com os feixes do músculo transversos do abdómen, os feixes lombares destacam-se da porção posterior do centro frénico, inserindo-se ao nível do quadrado dos lombos, do psoas-íliaco e na coluna vertebral. Ao nível da coluna vertebral, os feixes musculares posteriores do diafragma condensam-se nos pilares principais do diafragma, um direito e outro esquerdo. O pilar principal direito insere-se no corpo das 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> vértebras lombares e nos discos intervertebrais que separam estas vértebras. O pilar principal esquerdo, mais curto, insere-se no corpo das 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> vértebras lombares e nos discos intervertebrais adjacentes. Para fora destes pilares principais, encontram-se os pilares acessórios direito e esquerdo. Os dois pilares principais encontram-se separados em baixo mas unem-se em cima condicionando dois orifícios, um anterior, o orifício esofágico e outro

posterior, o orifício aórtico. O orifício da veia cava inferior encontra-se em pleno centro frénico no ponto de união dos folículos anterior e direito (Fig.1). Os orifícios dos pilares são também atravessados por vasos e nervos. O grande simpático passa do lado externo do pilar principal, o nervo grande esplâncnico passa entre o pilar principal e o acessório e a veia lombar ascendente passa pelo orifício do grande simpático ou pelo orifício aórtico. (Pina 1999)



**Fig. 1- Face Inferior do Diafragma.**

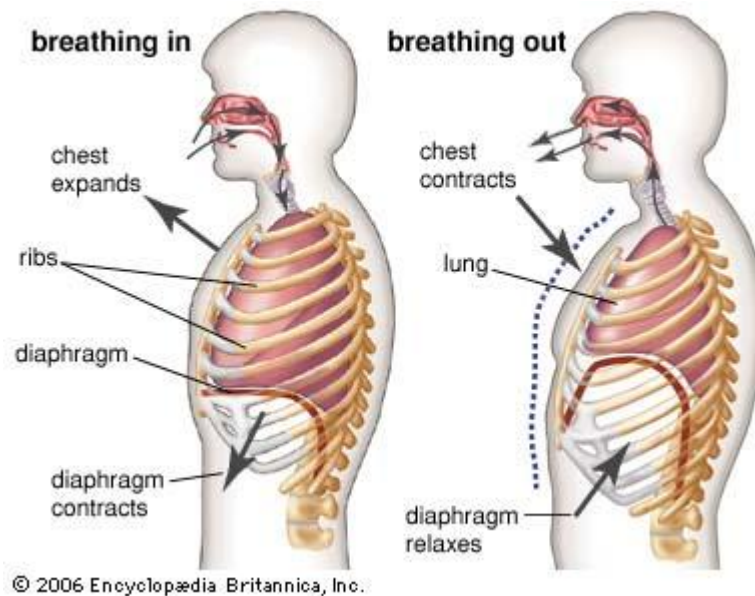
([http://cpsimoes.net/index.php?option=com\\_awiki&view=mediawiki&article=Hiato\\_esofagiano&Itemid=102](http://cpsimoes.net/index.php?option=com_awiki&view=mediawiki&article=Hiato_esofagiano&Itemid=102))

A superfície torácica do diafragma é coberta pela pleura parietal, enquanto a superfície abdominal é coberta por peritoneu, com excepção da porção que está em contacto com a área nua do fígado.

Fisiologicamente a função de cada hemidiafragma é gerar o volume corrente através de movimentos bidireccionais com uma amplitude que varia entre os 3 e os 5 cm, com deslocamento inferior durante a inspiração e deslocamento superior na expiração. Este constante movimento provoca o aumento do eixo vertical concorrendo para a negatividade da

pressão intra-torácica que durante a inspiração atinge o seu valor máximo. Em função disto, uma ruptura diafragmática provocará imediatos desarranjos hemodinâmicos e ventilatórios.

(Fig.2)



**Fig.2 – Movimentos diafragmáticos na inspiração e expiração.**

(<http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/161595/99770/The-diaphragm-contracts-and-relaxes-forcing-air-in-and-out>)

Lesões no diafragma desde sempre se mostraram desafios diagnósticos para os cirurgiões. O diafragma tem certamente testado a sua criatividade e engenhosidade, exemplo disso é a colocação de pacemaker diafragmático em doentes com perturbações neurodegenerativas. Os numerosos procedimentos diagnósticos e terapêuticos adaptados na esperança de contornar a problemática que envolve a ruptura diafragmática, são também testemunha desse empenho.

A história natural das rupturas diafragmáticas ainda não está adequadamente estudada em humanos. (Giannini Perlingeiro JA 2007) Sabe-se porém que sem o tratamento apropriado a recuperação fica comprometida pelo gradiente de pressão existente entre o compartimento



torácico e abdominal e pelos movimentos respiratórios, pois com o tempo, as forças de disposição radial levam pequenas lesões a aumentarem de tamanho, o que facilita o desenvolvimento de hérnias diafragmáticas e suas potenciais complicações agudas ou crónicas, que incluem não só os seus efeitos compressivos imediatos sobre estruturas adjacentes e conseqüente comprometimento ventilatório e cardíaco, como os quadros oclusivos tantas vezes encontrados nestes pacientes.

A ruptura diafragmática é portanto uma condição ameaçadora da vida humana. Trata-se de uma situação incomum mas não rara. Ocorre em aproximadamente 5% dos pacientes com traumatismos toracoabdominais “major”, sendo o diagnóstico atempado e correctamente realizado em menos de 50% dos casos. (Meyers BF 1993) A dificuldade de diagnóstico e as altas taxas de mortalidade e morbidade dos casos não tratados, tornam esta entidade clínica de maior importância.

Historicamente sabe-se que a herniação traumática do diafragma foi inicialmente descrita por Sennetur, que em 1541 relatou uma espécie de herniação visceral através de uma lesão diafragmática. Abroise Paré, em 1579, descreveu o primeiro caso de ruptura diafragmática diagnosticado em autópsia (WB 1968), mas foi apenas em 1853 que o diagnóstico ante mortem de ruptura traumática do diafragma foi feito. (HL 1853)

A primeira reparação diafragmática realizada com sucesso, é descrita por Riolfi em 1886, num doente com um prolapso omental, e Naumann em 1888 reparou uma lesão diafragmática com herniação gástrica. Muitos anos se passaram até que a primeira revisão colectiva sobre ruptura traumática do diafragma fosse publicada (1951), mas desde então numerosos estudos e numerosas seriações, com um maior ou menor número de pacientes, têm discutido esta problemática, as quais me proponho seguidamente a rever.

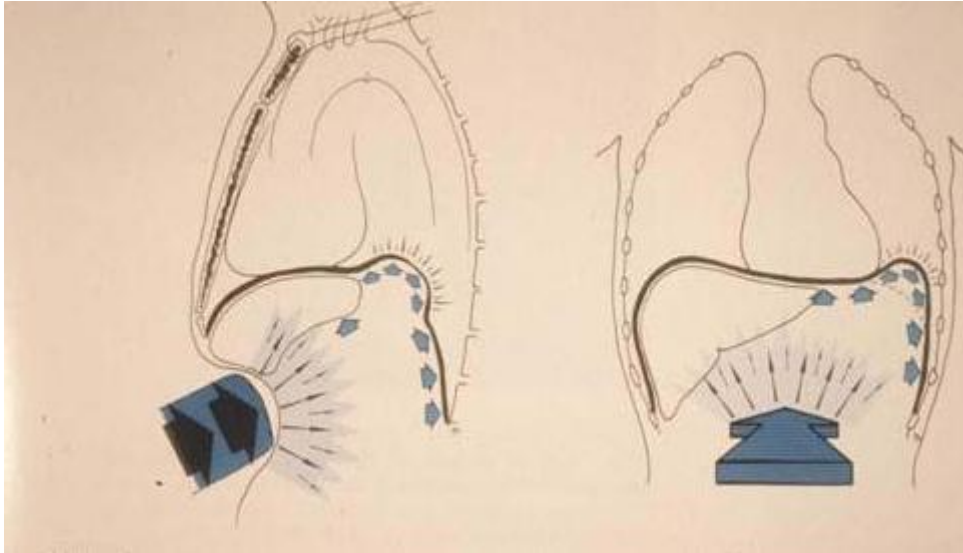
**Classificação:**

As rupturas diafragmáticas traumática com posterior herniação ocorrem predominantemente como resultado de traumatismos fechados ou penetrantes, de elevada energia cinética, com localização torácica e/ou abdominal.

Os traumatismos fechados são mais comuns em jovens adultos do sexo masculino na 4ª década de vida sendo os acidentes de viação e as quedas em altura os seus principais desencadeadores. As vítimas apresentam rupturas musculares de grandes dimensões (frequentemente com mais de dez centímetros), permitindo assim a facilitada passagem de vísceras abdominais predominantemente estômago e cólon transversos para o compartimento torácico. (Parreira, Rasslan et al. 2008) O mecanismo subjacente consiste num aumento do gradiente de pressão transdiafragmática, entre o compartimento abdominal e torácico, causando cisalhamento de uma membrana esticada e avulsão do diafragma dos seus pontos de inserção devido ao aumento súbito da pressão intra-abdominal, transmitida através da víscera. A maioria destas rupturas ocorre na porção posterolateral do hemidiafragma entre o compartimento lombar e intercostal, propagando-se no sentido radial. Na verdade, este é o ponto diafragmático mais fraco, pois corresponde sob o ponto de vista embriológico ao local de encerramento da membrana pleuroperitoneal, que ocorre por volta das oito semanas de gestação. (Fig.3)

Este tipo de traumatismo abdominal foi inicialmente descrito como consequência de forças produzidas pelo impacto frontal (transmitidas muitas vezes através de volantes ou de cintos de segurança mal ajustado) contudo, actualmente, dá-se maior relevância às forças de cisalhamento lateral, pois está provado que estas têm influência três vezes superior no processo de ruptura diafragmática pela menor dispersão energética comparativamente às

forças frontais. Esta informação levou a que carros inicialmente desenhados para resistir a colisões frontais tenham hoje sistemas de protecção lateral bem desenvolvidos. (Thakore S 2001)



**Fig.3 – Forças que actuam sobre o diafragma.**

(Augustin Besson 1983)

Os traumatismos penetrantes são menos frequentes do que os traumatismos fechados, surgem na sequência de ferimentos de arma branca, ferimentos de bala ou são provocados por arestas de costelas fracturadas. Em Espanha, devido às suas características culturais e idiossincrásicas, as lesões diafragmáticas penetrantes provocadas por cornos de boi podem chegar a representar cerca de 2,3 de todos os casos de RTD, achado este que não é encontrado em estudos realizados fora de Espanha. (J. Céron Navarro 2008)

Ao contrário do que acontece frequentemente nos traumatismos fechados, aqui as discontinuidades musculares tem normalmente < 1cm de diâmetro (embora alguns ferimentos

de bala possam provocar lesões até aos 10 cm) o que explica que numa maioria das situações a herniação não seja imediata após o traumatismo. (Turhan, Makay et al. 2008)

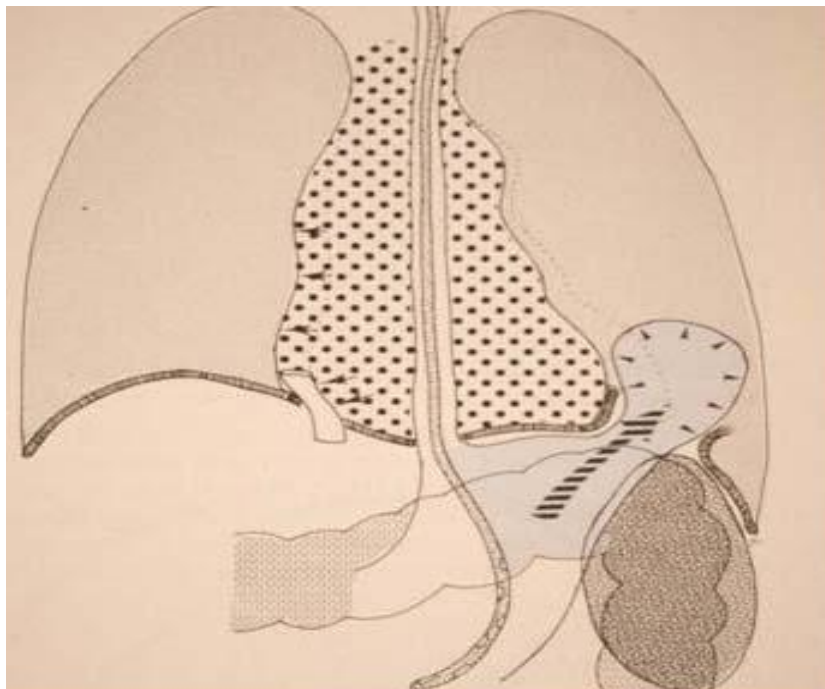
Embora os estudos em autópsia revelem igual incidência nas rupturas diafragmáticas esquerdas e direitas, estudos ante mortem sugerem que 88%-95% das rupturas ocorrem á esquerda. (Goh BK 2004) Estes resultados podem ser explicados pela maior resistência do hemidiafragma direito, pelo efeito protector do fígado, pelo facto de as rupturas á direita estarem associadas a maiores índices de mortalidade (e por isso são possivelmente sub-diagnosticadas), pela melhor visualização do espaço hemidiafragmático esquerdo em estudo laparoscópico e restrita visualização do direito, mas também pela maior fragilidade hemidiafragmática esquerda em pontos de fusão embriológica. Embora os traumatismos com subsequente herniação sejam mais comuns à esquerda, quando ocorrem á direita, resultam em maior dano e maior instabilidade hemodinâmica pois requerem uma maior força de impacto. (Carter BN 1951) Esta dualidade esquerda/direita pode sofrer pequenas variações por motivos geográficos e sociais, como acontece nos países em que a condução de veículos se faz pelo lado esquerdo da estrada, sendo exemplo disso: o Japão, a Austrália, o Reino Unido e alguns países do Extremo Oriente Africano. Sobre este assunto, em 2001, Shobhan et al desenvolveram um estudo que concluiu existir uma maior incidência de rupturas diafragmáticas á direita por maior exposição desse lado do corpo em condutores que conduzem veículos do lado direito da estrada.

Esporadicamente existem ainda relatos na literatura de rupturas diafragmáticas centrais e bilaterais. (Rajesh Shah 1995; Rashid, Chakrabarty et al. 2009)

### **Apresentação Clínica:**

A ruptura diafragmática em si muitas vezes não é identificada na altura do traumatismo por apresentar sintomas e achados radiológicos não específicos variados e confusos (Kelly, Condon et al. 2008). Contudo, aquilo que acontece frequentemente é a herniação de vísceras abdominais através da descontinuidade muscular com todas as consequências que daí advêm.

À esquerda, a herniação é predominantemente gástrica (84%) (Fig.4), do cólon transverso (28%) e intestino delgado (21%), embora existam também herniações pancreáticas e esplénicas; à direita ocorre herniação hepática, da vesícula biliar e das principais veias abdominais. (Wei-Chen Lee 1994)



**Fig.4 – Herniação Gástrica**

(Augustin Besson 1983)

Esta herniação pode apresentar-se de forma imediata, normalmente vista em grandes/completas/crurais lacerações, subjacentes a traumatismos toraco-abdominais violentos, ou a apresentação pode ser tardia após períodos de tempo muito diferentes que variam desde as 24 horas até aos 50 anos após a situação traumática. As lacerações mais pequenas são mesmo em alguns casos inicialmente assintomáticas, e, se não reconhecidas e reparadas precocemente, devido à persistência dos movimentos respiratórios e à acção de forças de dispersão radial, acabam por aumentar as suas dimensões permitindo deslocamento visceral.

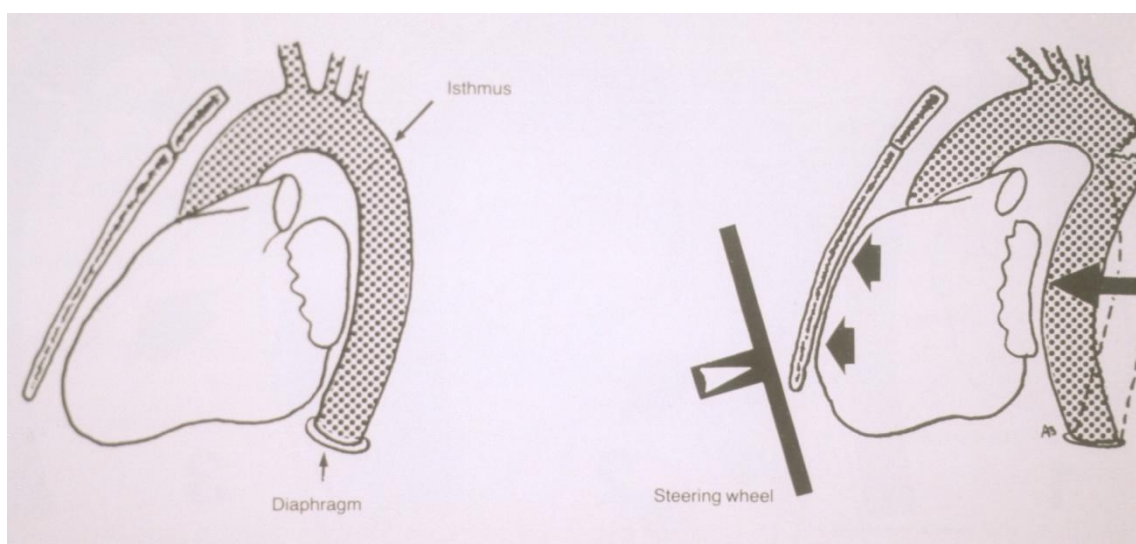
Um atraso na herniação em relação à lesão inicial pode também ser explicado por desvitalização da musculatura diafragmática, uma vez que o respectivo músculo desvitalizado continua a actuar como barreira até que o processo inflamatório o enfraqueça totalmente. (Rashid, Chakrabarty et al. 2009)

Grimes em 1974 descreveu as **três fases da ruptura diafragmática**: a fase aguda corresponde ao momento da lesão propriamente dita; a fase latente, com breve herniação visceral transitória, o que representa a ausência ou intermitência de sintomas não específicos; a fase obstrutiva está associada a complicações de uma herniação mantida e prolongada, manifestando-se com obstrução, estrangulamento e ruptura.

Os efeitos fisiopatológicos de todo este processo centram-se no sistema circulatório e respiratório, devido ao efeito prejudicial da lesão sobre a actividade diafragmática (a perda funcional de um hemidiafragma resulta numa perda de 25% a 50% da função pulmonar) (Asensio J. et al 1993), compressão pulmonar, deslocamento mediastínico e consequente dificuldade no retorno venoso, mas ocorre também compromisso gastrointestinal importante por obstrução ou estrangulamento parcial ou total. A instabilidade hemodinâmica ocorre

muitas vezes secundariamente ao choque hipovolémico por laceração hepática, laceração esplénica ou laceração renal com conseqüente hemoperitoneu e/ou secundariamente ao choque séptico que resulta da ruptura de víscera oca (mais frequentemente nesta situação estômago, intestino delgado ou cólon) com extravasamento de conteúdo e contaminação da cavidade peritoneal.

A maioria dos doentes apresenta, dispneia, dor na região abdominal superior, alterações à auscultação cardio-pulmonar e macicez à percussão da cavidade torácica. Contudo, estão também descritas na literatura situações apresentadas inicialmente sob a forma de tamponamento cardíaco (Fig.5), pneumopericardites, feco-pneumotorax de tensão, hematemeses por contusão do parênquima intestinal e melenas por traumatismo e isquémia da mucosa gástrica, existindo mesmo um caso de HTA secundária a herniação traumática intra-torácica do rim esquerdo. Há alguns anos atrás eram ainda frequentes as situações de ruptura traumática do diafragma por acidente de viação com concomitante traumatismo torácico e fractura do esterno cuja incidência tem diminuído nos últimos anos pela introdução nos veículos motorizados de cintos de segurança com pré-tensores e sistemas de airbag sofisticados.



**Fig.5 – Tamponamento Cardíaco**

(Augustin Besson 1983)

Um alto nível de suspeição associado ao conhecimento dos mecanismos traumáticos é factor chave para uma correcta valorização da situação clínica. (Rashid, Chakrabarty et al. 2009)

A ruptura traumática do diafragma é considerada como indicador de gravidade em traumatismos torácicos e abdominais, devido à co-existência de outras lesões em 95% a 100% dos casos, responsáveis em grande parte pelos sinais e sintomas apresentados nomeadamente, a insuficiência respiratória aguda e o choque hemorrágico entre outros. Segundo Turhan K. et al 2008, após traumatismo toraco-abdominal importante com ruptura diafragmática, 44% dos doentes apresenta lesões intra-torácicas (fractura de costelas, contusão pulmonar, lesão da artéria mamária interna esquerda e/ou direita, contusão cardíaca ou lesão pericárdica, que se podem manifestar sob a forma de hemotórax, pneumotórax ou hemopneumotórax), 41% lesões esplénicas, 36% lesões hepáticas, 23% lesões gástricas e 16% apresentam lesões que afectam o intestino delgado e o cólon. Estes valores podem sofrer variações entre as várias seriações apresentadas na literatura. Contudo estão em concordância com a maioria dos resultados apresentados, alguns dos quais referem ainda a ocorrência frequente nestes doentes de fracturas de ossos longos e TCE com ou sem lesão medular.

A título de curiosidade é importante referir que o ISS (Injury Severity Score) é significativamente mais elevado nos doentes com ruptura traumática do diafragma vítimas de traumatismo fechado, do que nos doentes com traumatismo fechado, mas sem ruptura diafragmática. (Chughtai T. et al 2004)



**Diagnóstico:**

O diagnóstico de ruptura traumática do diafragma, continua a ser uma situação desafiadora, tanto para imagiologistas como para os cirurgiões dada a pequena percentagem de casos que surgem com este tipo de lesão.

O diagnóstico apenas clínico é falível visto que não há sinais exclusivos /específicos para as rupturas diafragmáticas. Assim sendo a abordagem imagiológica aliada a um elevado nível de suspeição são fundamentais. Existem contudo, características da normal estrutura diafragmática que dificultam a sua avaliação imagiológica já que algumas porções do diafragma estão normalmente contíguas a outras estruturas com igual atenuação (ex: fígado e baço) dificultando a observação de possíveis anormalidades, para além de que, alguns segmentos da cúpula diafragmática são paralelos aos planos axiais usados pela TC, rotineira em doentes vítimas de traumatismo abdominal fechado. Adicionalmente, variantes do normal podem ser confundidas com situações patológicas, entre elas estão: defeitos associados a herniações abdominais (hérnias de Bochdalek) que ocorrem numa pequena percentagem da população normal, e certas zonas de marcado espessamento existentes apesar de mantida a continuidade diafragmática. O próprio avançar da idade predispõe ao aparecimento de imagens nodulares de contornos irregulares, confundidas muitas vezes com situações patológicas.

De entre as variadas ferramentas normalmente utilizadas no diagnóstico de ruptura traumática do diafragma, há a referir a Telerradiografia (Rx), a Ecografia, a TC, a RMN a Lavagem Peritoneal, o Pneumoperitoneu Diagnóstico, a Fluoroscopia e os estudos contrastados gastrointestinais. Contudo, nenhuma destas modalidades isoladamente tem

elevada especificidade e sensibilidade, e assim sendo, não existe na actualidade nenhum teste diagnóstico considerado *Gold-Standard*.

A Lavagem Peritoneal Diagnóstica é hoje encarada apenas numa perspectiva histórica. Foi utilizada como meio minimamente invasivo para a abordagem de lesões intra-abdominais, tornando-se importante em relação às rupturas diafragmáticas, pois permitiu o diagnóstico das mesmas quando os fluidos de lavagem drenavam pelo tubo torácico.

Estudos baritados, scanning hepatobiliar, e fluoroscopia são outros métodos de diagnóstico também descritos na literatura, mas dada a existência actual da TC e RMN, nenhum deles tem hoje um papel activo na abordagem inicial dos doentes.

O Rx do Tórax, é ainda hoje considerado como um dos mais importantes exames imagiológicos nesta situação, tanto pela rapidez, acessibilidade como pelo baixo custo. (Fig.6) O equipamento portátil, requerido neste contexto, a má colaboração do doente e a posição supina do mesmo, dificultam a qualidade da imagem obtida, mas apesar das suas limitações técnicas, é usado como primeiro passo na detecção de ruptura diafragmática, ainda que seja sugestivo em apenas em 17% a 48% das situações. (Ziehren J 1999) De acordo com a literatura, radiografias iniciais permitem o diagnóstico em 27%-60% das lesões à esquerda e apenas 17% das situações de lesão à direita (Shanmuganathan K 1999), sensibilidade interpretativa esta que pode ser aumentada perante um elevado nível de suspeição (Gelman R 1991). As alterações sugestivas encontradas no Rx do tórax são: a presença de ansas intestinais/padrão intestinal no hemitórax, com ou sem sinal de constrição local – *collar sign*-; um hidropneumotórax abundante; elevação da hemicúpula diafragmática; pneumotórax localizado; o desvio mediastínico (um achado sensível mas não específico); gás livre sub-diafragmático e densidades sub-diafragmáticas.



**Fig.6 - Rx tórax -Ruptura traumática esquerda com herniação gástrica.**

(Eren, Kantarci et al. 2006)

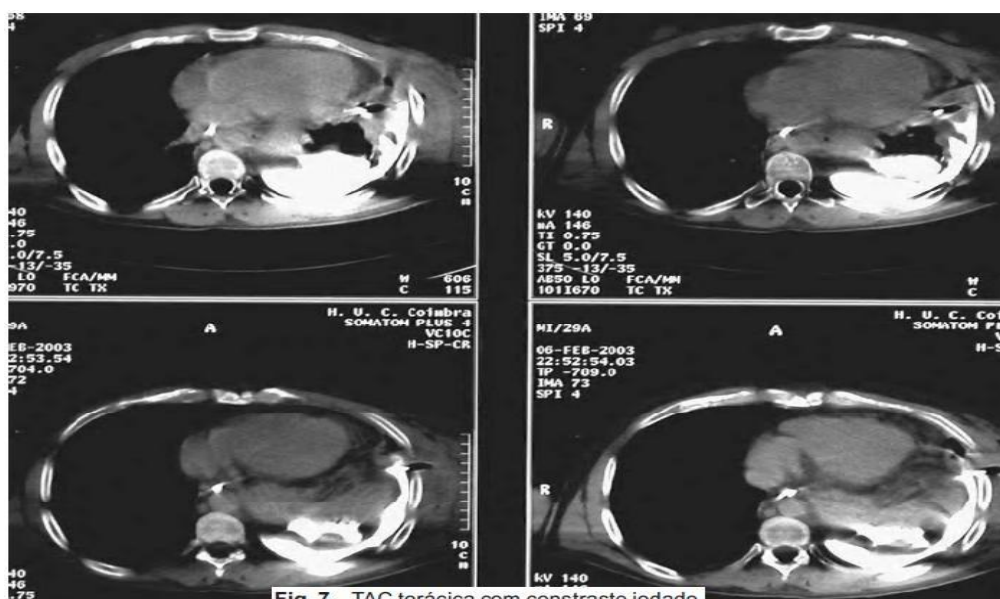
Em certas situações o Rx pode ser executado após colocação de SNG, que na presença de lesão, com subsequente herniação, passa para o abdómen e posteriormente curva-se para cima novamente em direcção ao tórax, o que aumenta consideravelmente a sensibilidade diagnóstica.

Uma outra situação a ter em conta é de que muitos doentes numa fase inicial necessitam de ventilação mecânica, que uma vez iniciada dificulta a detecção radiográfica das rupturas frénicas, isto porque, a pressão positiva desloca as estruturas herniadas para baixo no sentido tóraco-abdominal. (Karmy-Jones R 2002)

A herniação de uma víscera abdominal, nomeadamente herniação gástrica para a cavidade torácica com um consequente viscerotórax hipertensivo é uma complicação possível, muitas vezes confundida radiologicamente (Rx) e mesmo clinicamente com um pneumotórax hipertensivo. Na tentativa de drenar esse mesmo “pseudo-pneumotórax” surge inexoravelmente perfuração iatrogénica gástrica ou rotura do cólon.

O Rx Simples do Abdómen, pode também ser importante quando mostra sinais compatíveis com obstrução intestinal, uma complicação frequente nestes doentes.

A TC é um outro método diagnóstico importante nas lesões diafragmáticas já que é altamente específica e detecta aproximadamente 2/3 das rupturas após traumatismos fechados. (Fig.7) As alterações sugestivas de lesão são: directa visualização da ruptura, não visualização de um segmento diafragmático, herniação intra-torácica de vísceras abdominais ou omento, constrição produzida pela compressão diafragmática sobre o órgão herniado (*collar sign*), presunção de ruptura diafragmática por fractura costal, fluido torácico adjacente aos órgãos viscerais, ausência de interposição de pulmão entre a parte superior do compartimento visceral e a parede costal (*dependente víscera sign*), espessamento diafragmático (por hemorragia intra-muscular, edema ou retracção muscular – *curled diaphragm sign*- pelo menos 10mm a partir da linha media) ou extravasamento de contraste peridiafragmático. Nenhum dos últimos dois critérios (espessamento e extravasamento de contraste) pode ser utilizado isoladamente para o diagnóstico. Habitualmente, hemotórax, pneumotórax, atelectasias e lesão de vísceras adjacentes acompanham na TC esses sinais de lesão diafragmática.



**Fig. 7** – TAC torácica com contraste iodado da sonda nasogástrica do mesmo doente, que revela ruptura diafragmática com hierniação intra-torácica do estômago, com extravasamento de contraste para a cavidade pleural.

Nos traumatismos penetrantes, especialmente nos de menor dimensão e naqueles em que ainda não ocorreu herniação, a capacidade de identificação pela TC é menor, daí que seja recomendada a realização de exames seriados dos pacientes não submetidos a exploração aberta ou videoscópica

As confusões ou erros diagnósticos na interpretação de TC estão associados a: não reconhecimento de variações do normal, ênfase excessiva em sinais não específicos, incapacidade de reconhecer sinais subtis, artefactos. Na suspeita da presença de variantes do normal, a reconstrução multiplanar pode ser útil assim como a repetição do scanning com contraste oral ou a repetição do exame de imagem alguns dias depois. (Sliker 2006)

A sensibilidade e especificidade diagnósticas aumentam ainda mais quando é utilizada a TC Helicoidal que permite reconstrução axial, sagital e coronal. (Murray J 1996; Nchimi, Szapiro et al. 2005) A TC helicoidal é utilizada em doentes hemodinamicamente estáveis que sofreram traumatismos fechados com potencial lesão diafragmática, facto que constitui por si uma limitação importante, contudo, não deixa de ser uma técnica que vai permitir o reconhecimento de lesões anteriormente só identificadas em laparotomia.

Outro dos meios actualmente utilizados de forma rotineira, nos principais centros de traumatologia nível-1 mundiais é a Angio-TC multicorte de alta resolução, com indicação preferencial para traumatismos fechados.

Uma outra modalidade imagiológica actualmente muito utilizada, na avaliação diagnóstica traumática inicial é a Ecografia, numa vertente utilizada em grandes centros de traumatologia, denominada FAST (*Focused abdominal sonography for trauma*).

As suas vantagens resultam da elevada fiabilidade na visualização diafragmática, detectando mesmo alterações da mobilidade em doentes com paralisia ou lesão desta estrutura.

Na verdade, nos últimos 30 anos, tem sido documentada a capacidade deste meio imagiológico (utilizado em modo-M) visualizar directamente defeitos frénicos e sinais secundários de lesão diafragmática, como sejam: fluido livre peri-diafragmático, perda de movimentação diafragmática, atelectasias pulmonares na periferia da lesão e visualização de órgãos intra-abdominais na cavidade torácica, tornando-se um método fundamental na detecção de lesões diafragmáticas em fase aguda, e evitando potenciais atrasos diagnósticos e sua consequente morbilidade. (Gottesman E 1997; Boon AJ 2008; Summerhill Em 2008; Turhan, Makay et al. 2008; Boussuges A 2009)

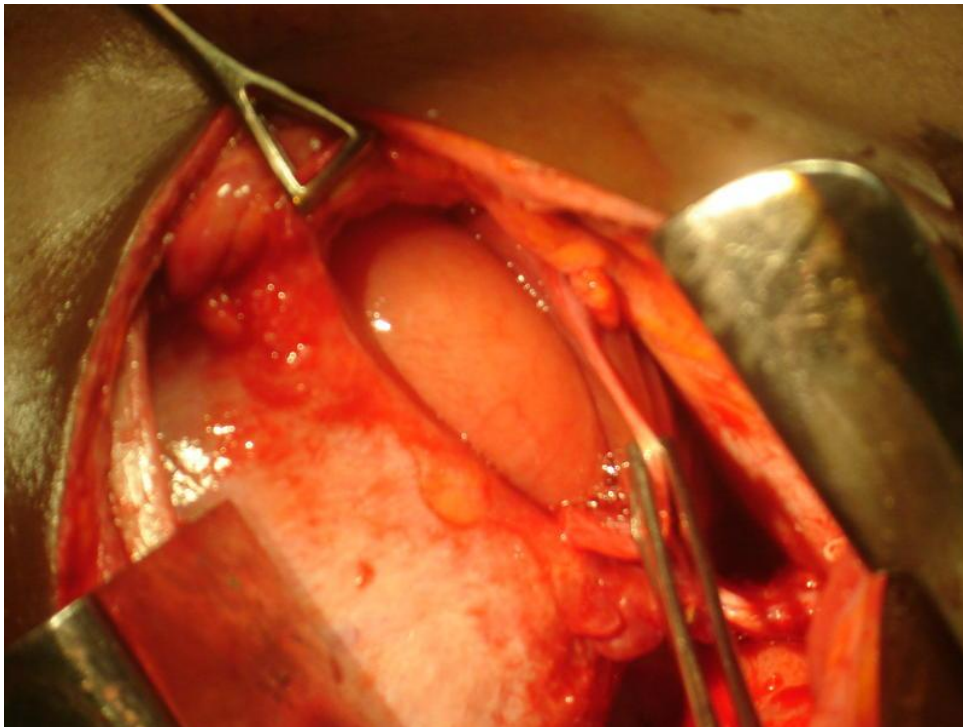
Além das referidas vantagens é importante ter em conta que o estudo ecográfico pode ser dificultado pela interposição do parênquima pulmonar, gás cólico e gástrico, enfisema subcutâneo, obesidade, dor abdominal e pelo material de monitorização nestas situações indispensável.

Imagens de RMN podem permitir uma boa visualização de anomalias diafragmáticas através da sua capacidade de mostrar directamente imagens sagitais e coronais, mas a emergência da maioria das situações não é compatível com o tempo necessário para este tipo de estudo imagiológico. A excelente resolução permite distinguir claramente o diafragma das estruturas adjacentes, mas apesar dos seus benefícios, a sua utilização é difícil em doentes politraumatizados, nomeadamente porque o seu forte campo magnético é incompatível com muito do material utilizado para a monitorização do doente, além de que o mau acesso ao doente durante a realização do exame pode ser um entrave em caso de instabilidade

hemodinâmica. Os protocolos de *fast scan* tentam minimizar este problema, embora a RMN acabe por ser utilizada fundamentalmente em situações equívocas. (Sliker 2006)

Devido à sua composição fibromuscular, o diafragma aparece normalmente como uma imagem contínua e hipodensa em T1.

Apesar da existência de todas estas modalidades diagnósticas apresentadas, em muitas situações, os doentes tem necessidade de serem laparotomizados por situações de ventre agudo e só então o diagnóstico de ruptura diafragmática é feito, mesmo assim, muitas lesões passam despercebidas pelos cirurgiões. Uma inspeção visual e manual cuidadosa é essencial para prevenir as possíveis complicações de uma lesão não diagnosticada. (Fig.8)



**Fig.8 – Ruptura diafragmática visualização pela cavidade torácica.**

(Iribhogbe)

Para além da Laparotomia, técnicas igualmente invasivas têm sido desenvolvidas nas últimas três décadas, não só com intuito diagnóstico mas também sempre que possível terapêutico, a Laparoscopia como alternativa à laparotomia e a Toracoscopia.

A Toracoscopia foi pela primeira vez utilizada em 1993. (Salih Pekmezci 2007) É um meio de diagnóstico que pode igualmente ser utilizado em rupturas traumáticas do diafragma, e que em alguns estudos tem demonstrado uma sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo de 100%. (Pekmezci, Kaynak et al. 2007) A toracoscopia não requer insuflação e não é necessária qualquer retracção de órgão na cavidade torácica se o procedimento é feito sob anestesia geral, trata-se assim de um procedimento rápido e simples. Além disso não existe risco de pneumotórax hipertensivo, ao contrário do que acontece com a laparoscopia. Esta técnica permite eliminar colecções pleurais que possam aumentar o risco de sépsis intra-pleural, contudo tem algumas desvantagens: apenas permite a observação de um hemidiafragma e nenhum tipo de exploração abdominal é fiável através desta técnica (falha que poderá ser colmatada pela utilização concomitante de laparoscopia) e requer obrigatoriamente anestesia com tubos *Carlens* de lúmen duplo e um anestesista familiarizado com este material o que complica extraordinariamente a sua utilização. (Salih Pekmezci 2007)

Concluindo, são múltiplas as modalidades actualmente existentes que permitem uma correcta determinação diagnóstica, apesar disso, é fundamental a consciência da existência deste tipo de lesão e dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos aliada a um elevado grau de suspeição.



**Abordagem Terapêutica:**

A maioria dos autores considera que a ruptura traumática do diafragma uma emergência cirúrgica que por isso deve ser tratada imediatamente, contudo, outros sugerem que o tratamento cirúrgico possa ser adiado na ausência de outro tipo de lesões que representem elas próprias emergências cirúrgicas. Este atraso permitiria uma completa examinação do doente, sem que haja por isso um pior prognóstico. O tratamento ideal deveria ser baseado no diagnóstico pré-operatório mas as técnicas imagiológicas actualmente existentes ainda não permitem que o mesmo se faça com total certeza. Considerando as possíveis complicações, os protocolos para procura activa de lesões, estão claramente justificados.

O doente deve ser inicialmente avaliado e estabilizado. Nas situações em que ocorre herniação maciça, desenvolve-se compromisso ventilatório, uma verdadeira emergência, com necessidade de intubação endotraqueal, ventilação com pressão positiva e decompressão do tracto gastrointestinal obtida com colocação de sonda nasogástrica ou orogástrica conectada com um sistema de sucção baixas pressões. As lesões associadas requerem atenção o mais prontamente possível, pois são elas muitas vezes a causa de extensa mortalidade e morbidade.

A escolha em termos de via de abordagem cirúrgica depende muito não só das lesões associadas como da estabilidade do doente. A parte do corpo, abdómen ou tórax em que o processo patológico é mais ameaçador, deve ser primariamente explorada. As opções variam entre toracotomia, laparotomia, ou ambas se necessário. A laparotomia, mais frequentemente utilizada, e preferencial quando há sinais de peritonismo, é recomendada em pacientes precocemente diagnosticados, e maior instabilidade hemodinâmica, permitindo a exploração

intra-abdominal na procura de lesões associadas. A toracotomia é utilizada em situações diagnosticadas tardiamente para permitir a separação em maior segurança de adesões entre a parede torácica e os órgãos herniados. (Sacco R 2003). A esternotomia pode também ser realizada em doentes com lesão da artéria mamária interna e suspeita de laceração cardíaca concomitante. (Kutsal T.et all 2008).

A reparação das lesões à esquerda ocorre por laparotomia sem grandes dificuldades, enquanto que as localizadas à direita, são mais dificilmente reparadas pela presença do fígado e por isso mesmo, a toracotomia adicional pode ser necessária.

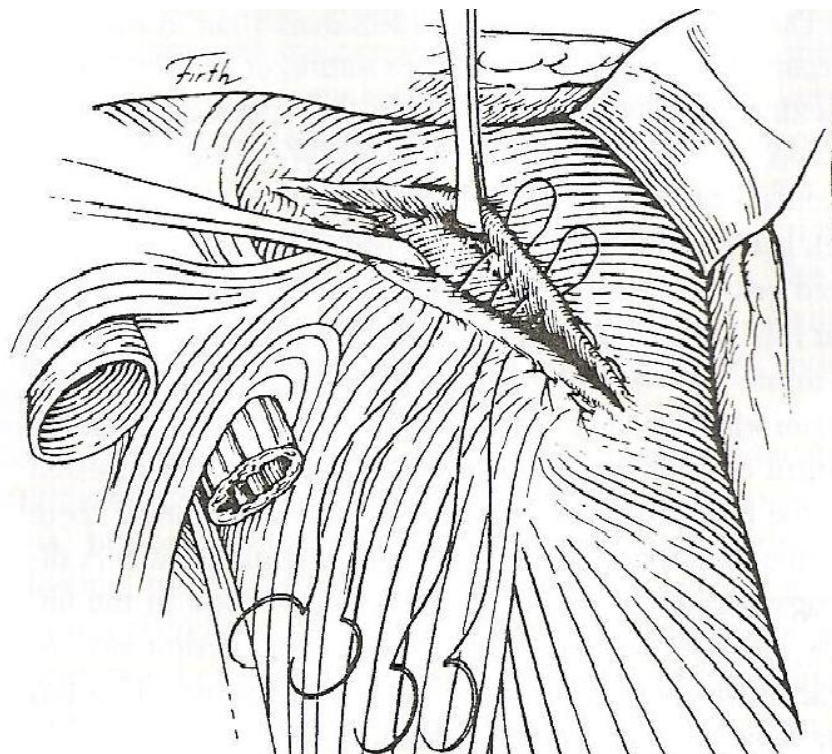
A cirurgia laparoscópica é hoje amplamente aceite como intervenção preferencial em apendicites agudas, colecistites agudas e na maioria das emergências ginecologias, tendo sido sugerida a sua utilização na avaliação e reparação das rupturas diafragmáticas. Contudo é importante um certo grau de cautela, pois é necessária experiência para a realização deste procedimento, cuja recomendação apenas atingiu um grau B ou C. O Grau A corresponde á mais alta recomendação que é atribuída no caso de apendicites e colecistites agudas. (Neugebauer EA 2006)

A reparação laparoscópica de uma ruptura traumática do diafragma é realizada na posição de Trendelenburg reversa a 30°, o cirurgião coloca-se entre as pernas do paciente ficando um assistente do lado direito e um do lado esquerdo do paciente. O procedimento é realizado sob anestesia geral.

A reparação toracoscópica também tem sido descrita, embora em alguns casos apenas permita reparação de pequenas lesões. A posição lateral necessária á intervenção é contudo considerada problemática no caso de o paciente necessitar de laparotomia por outras razões durante o procedimento.

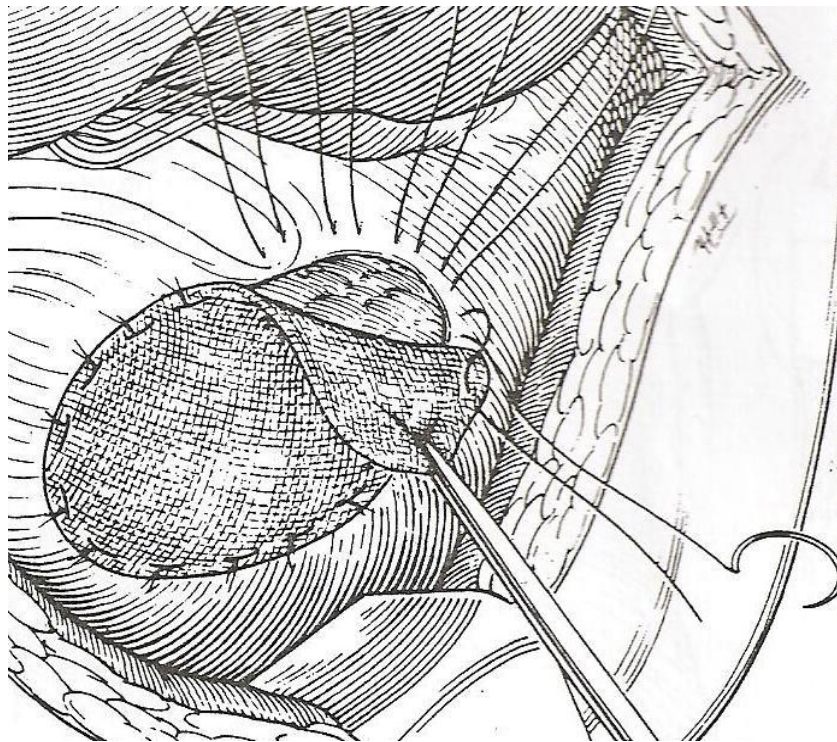
Qualquer que seja a abordagem escolhida, tratamento cirúrgico tanto em rupturas simples como em situações de herniação já estabelecida inclui: redução da hérnia, drenagem pleural e reparação da estrutura propriamente dita. É importante examinar ambas as cúpulas diafragmáticas intra-operatoriamente, pois as lesões concomitantes podem estar presentes contralateralmente, com dimensões tão pequenas que não apresentam herniação explícita.

A reparação faz-se primariamente com pontos descontínuos/ sutura directa (Fig.9), usando fio não absorvível, ou pode-se recorrer á utilização de malhas protésicas para evita excesso de tensão na linha de sutura (Fig.10). As vantagens da utilização de malhas ou redes (Goretex Dual-mesh) na reparação cirúrgica, prendem-se com o facto de haver um menor risco de recorrência das hérnias e um menor número de aderências que é mais efectiva quando a rede é colocada por via laparoscópica. (G. Gómez Sebastián 2002)



**Fig. 9- Reparação diafragmática com sutura descontínua.**

(Asensio J. et al 1993)



**Fig.10 – Reparação Diafragmática com Malha Protésica.**

(Asensio J. et al 1993)

Nestas situações existem também experiências, apesar de limitadas, com a utilização de *retalhos* de músculo dorsal ou oblíquo externo, á semelhança do que acontece nas situações de perda de substância por ressecção de tumores. (Haddad R 1999)

Os resultados da reparação diafragmática são geralmente bons, sem impacto significativo no compromisso ventilatório ou na qualidade de vida, apesar disso podem surgir complicações, com maior prevalência no sistema respiratório, que incluem: atelectasias, pneumonias, ARDS, efusões pleurais, empiemas, espessamento pleural e infecções das feridas cirúrgicas.

A mortalidade destes doentes deve-se essencialmente a situações como: choque hemorrágico pré-operatório, TCE, lesões orgânicas múltiplas, e desenvolvimento de complicações cardio-pulmonares, muitas vezes difíceis de reverter.

Em muitas outras situações, em que o diagnóstico não é atempadamente realizado, desenvolvem cronicidade e por isso os doentes não procuram o cirurgião, pelo menos numa fase inicial, mas sim internistas ou clínicos gerais, daí a necessidade de todos os sectores da medicina estejam informados e atentos para a possibilidade desta condição.

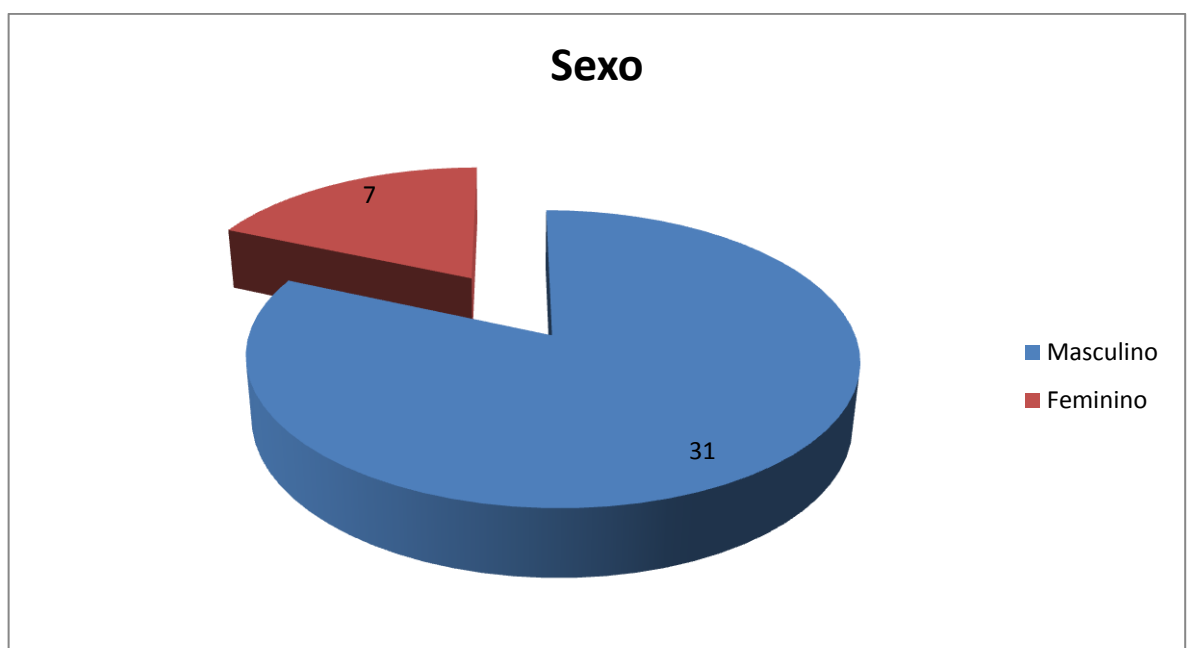
**Apresentação de Dados:**

Neste trabalho para além da revisão bibliográfica, proponho-me também a proceder à descrição retrospectiva de dados de doentes que estiveram internados no Serviço de Medicina Intensiva dos Hospitais da Universidade de Coimbra (SMI-HUC) com o diagnóstico de Hérnia Diafragmática Pós-Traumática num período entre Janeiro de 1990 e Dezembro de 2009. As informações aqui expressas são provenientes de processos de doentes e de um artigo previamente publicado por médicos do referido serviço (J.P.A. Sousa, J.P. Baptista, L. Martins e J. Pimentel) na Revista Portuguesa de Pneumologia (Vol. XII nº3 Maio/Junho 2006).

Os parâmetros tidos em conta são: idade, sexo, tempo de internamento, localização anatómica, local e momento do diagnóstico, os exames complementares que permitiram o diagnóstico e a localização da hérnia, os órgãos herniados, os traumatismos associados, a morbilidade e a mortalidade.

Neste estudo não estão incluídas outras lesões traumáticas do diafragma (lacerações ou rupturas) em que não existia herniação visceral.

Dos 38 doentes estudados, 31 eram do sexo masculino e 7 do feminino, com média de idades de  $40,2 \pm 20,5$  anos (máximo 90, mínimo 14) no período correspondente a 1990-2004 e de  $58,25 \pm 30,36$  (máximo 85, mínimo 18) no período correspondente a 2005-2009. O tempo médio de internamento foi de  $19,1 \pm 13,6$  dias (máximo 54, mínimo 1) no período correspondente a 1990-2004 e de  $14 \pm 6,48$  (máximo 23, mínimo 8) no período correspondente a 2005-2009.

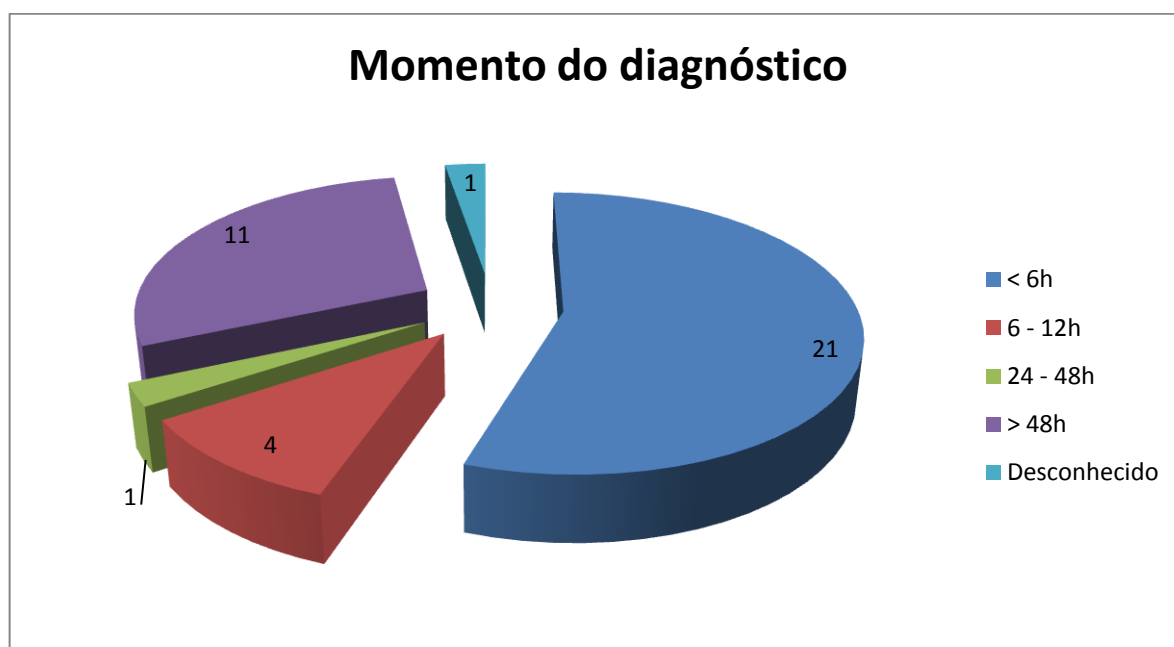


Todos os 38 doentes sofreram traumatismo fechado na sequência de acidente de viação.

A hérnia localizava-se maioritariamente á esquerda em 34 doentes (89,5% dos casos), registando-se 4 casos de hérnia diafragmática á direita (10,5%).

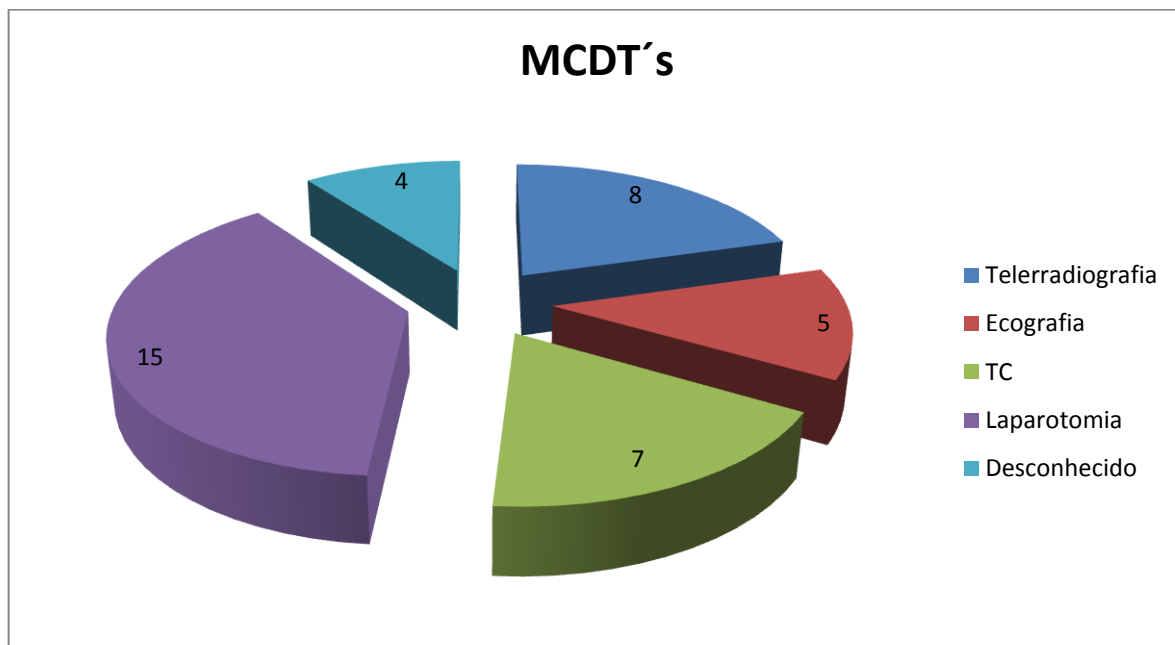
O local de diagnóstico foi em 11 casos o Hospital de Origem (28,9%), em 19 dos casos o Serviço de Urgência dos HUC (50%), 6 no SMI (15,8%) e dois na enfermaria de internamento dos HUC (5,3%).

O diagnóstico em 21 dos casos (55,3%) foi efectuado até 6 horas após o traumatismo, em 4 (10,5%) entre 6 a 12 horas, num caso (2,6%) entre 24 e 48 horas e em 11 casos (28,9%) em mais de 48 horas. Neste último grupo está incluído um caso em que o diagnóstico foi feito 16 anos após o traumatismo e outros variando entre 3 a 6 meses; num caso era desconhecida a ocasião do diagnóstico.

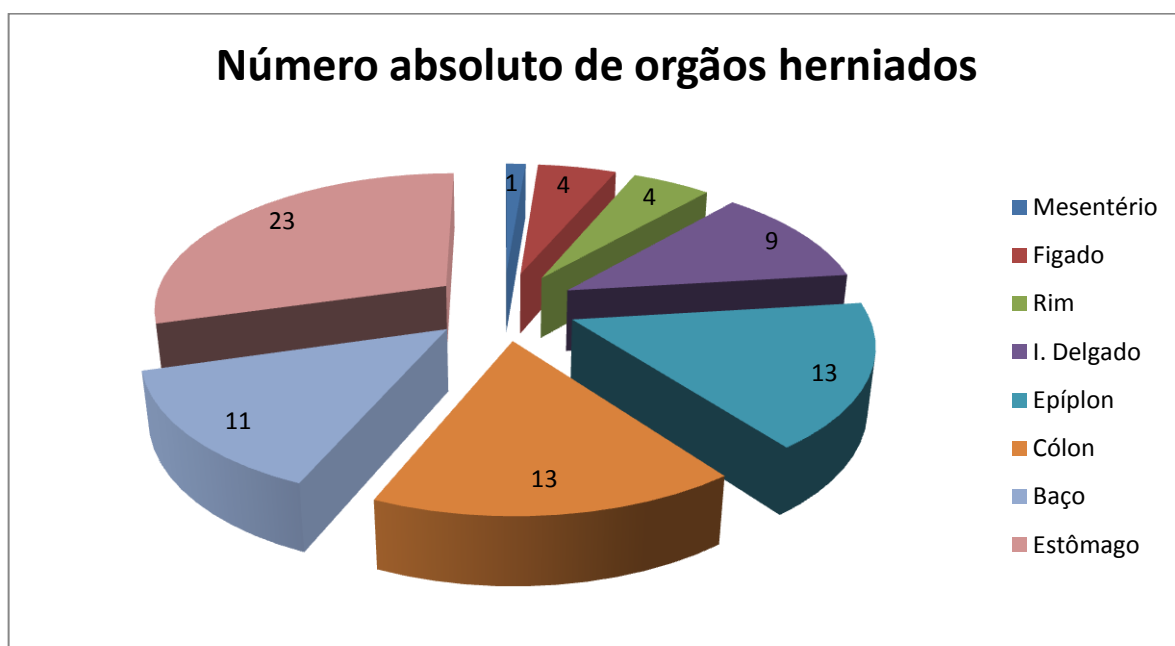


Em 15 doentes a detecção de hérnia foi feita por laparotomia exploratória, em 8 por telerradiografia do tórax, em 5 por ecografia torácica e/ou abdominal e em 7 por TC torácica; em 4 doentes não foi avaliado o método de diagnóstico.





Dos órgãos herniados, o estômago estava presente em 23 casos, o baço em 11 casos, o cólon e epíplon em 13 cada, o intestino delgado em 9, o rim e o fígado em 4 situações, e o mesentério num caso. Não havia menção aos órgãos herniados em 7 doentes.



Somente 15 doentes (39,5%) apresentavam outras lesões intra-abdominais destacando-se 9 doentes com traumatismo do baço, 5 com lesão de víscera oca e 6 casos com hematoma retro-peritoneal.

A nível torácico, as lesões associadas mais frequentemente encontradas foram as fracturas de costelas homolaterais, o hemotórax, o pneumotórax unilateral e a contusão pulmonar. Associadamente, estavam presentes outros traumatismos para além do tórax e abdómen, designadamente traumatismo crânio-encefálico em 21 doentes (55,3%), traumatismo da coluna em 6 doentes (15,8%), traumatismos dos membros em 18 doentes (47,4%) e da bacia em 8 (21%).

No decorrer do internamento registaram-se complicações em 22 doentes (57,9%): pneumonia, derrame pleural/hemotórax, atelectasia, infecção do local de inserção do dreno torácico, empiema pleural, celulite da parede torácica e rabdomiolise/insuficiência renal aguda.

Faleceram 6 doentes no SMI o que corresponde a uma mortalidade de 15,8%.

**Bibliografia:**

- A. Quesada Suescun, J. M. R. L. (2006). Actualización en el manejo del Trauma Grave.
- Al-Refaie, R. E., E. Awad, et al. (2009). "Blunt traumatic diaphragmatic rupture: a retrospective observational study of 46 patients." Interact Cardiovasc Thorac Surg **9**(1): 45-49.
- Ammann, A. M., W. H. Brewer, et al. (1983). "Traumatic rupture of the diaphragm: real-time sonographic diagnosis." AJR Am J Roentgenol **140**(5): 915-916.
- Ana Alves Rafael, P. R., Leonor do Carmo, Carlos Nascimento, Juliano Machado, J. Rosado da Fonseca (2005). "Hérnia Diafragmática Traumática Tardia Complicada de Perfuração Intratorácica e Quisto Hemorrágico Gástrico." Acta Méd Port **18**: 295-301.
- Augustin Besson, F. S. (1983). A Colour Atlas of Chest Trauma and associated injuries. **2.**
- B. Antao, N. L., R. Shawis (2006). "Traumatic Rupture of Right Hemidiaphragmatic in a Child." Eur J Pediatr Surg **16**: 352-354.
- Baca, B., T. Karahasanoglu, et al. (2007). "Late complication of diaphragmatic gunshot injury: appendix perforation due to colon incarceration." Ulus Travma Acil Cerrahi Derg **13**(1): 70-73.
- Barbiera F, N. N., Finazzo M, et al (2003). The role of MRI intraumatic rupture of the diaphragm: our experience in three cases and review of the literatute.
- Barkin, A. Z., C. M. Fischer, et al. (2007). "Blunt abdominal trauma and a diaphragmatic injury." J Emerg Med **32**(1): 113-117.

- 
- Boon AJ, A. K., Harper CM, Smith J (2008). Ultrasound-guided needle EMG of the diaphragm: technique description and case report.
  - Boulanger BR, M. D., Rosati C, Rodriguez A. (1993). "A comparison of right and left blunt traumatic diaphragmatic rupture." J Trauma **35**: 255-260.
  - Boussuges A, G. Y., Blanc P (2009). Diaphragmatic motion studied by m-mode ultrasonography: methods, reproducibility and normal values.
  - Carter BN, G. J., Felson B (1951). Traumatic diafragmatic hernia.
  - CF, S. (1956). "Traumatic diaphragmatic hernia." Am J Surg **91**: 290-294.
  - Degiannis E, L. R., Sofianos C, Potokar T, Florizoone MG, Saadia R (1996). "Diaphragmatic herniation after penetrating trauma." Br J Surg **83**: 88-91.
  - Edwin, F., M. M. Tettey, et al. (2009). "eComment: Spontaneous or effort diaphragmatic rupture." Interact Cardiovasc Thorac Surg **9**(2): 376.
  - Ekim, H., M. Tuncer, et al. (2008). "Tension viscerothorax due to traumatic diaphragmatic rupture." Ann Saudi Med **28**(3): 207-208.
  - Eren, S., M. Kantarci, et al. (2006). "Imaging of diaphragmatic rupture after trauma." Clin Radiol **61**(6): 467-477.
  - Eren S, K. M., Okur A (2000). "Imaging of diaphragmatic injuries in infants and children: imaging findings." Pediatr Radiol **61**: 467-477.
  - Francisco José Sánchez del Valle, L. Z. T., Sergio Ortiz, Manuel Romero Simó y Fèlix Lluís Casajuana (2008) Rotura traumática del diafragma derecho y lesión iatrogénica por drenaje torácico correctamente colocado. **84**, 338-346
  - G, N. (1888). "Diaphragmatic hernia." Hygiea **5**: 524-530.

- G. Gómez Sebastián, J. J. F. A., C. Farina Rios, A. Carvajal Carrasco, J. C. Penagos. G. Estrada Saló y C. León González (2002). "Lesión diafragmática traumática. Revisión de 8 casos." Arch Bronconeumol **38**: 455-457.
- Gelman, R., S. E. Mirvis, et al. (1991). "Diaphragmatic rupture due to blunt trauma: sensitivity of plain chest radiographs." AJR Am J Roentgenol **156**(1): 51-57.
- Gelman R, M. S., Gens D (1991). Diaphragmatic rupture due to blunt trauma: sensitivity of plain chest radiographs.
- Giannini Perlingeiro JA, S. J. R., Lancelotti CL, Rasslan S, Candelaria PC, Solda SC (2007). "Natural course of penetrating diaphragmatic injury: an experimental study." Int Surg **92**: 1-9.
- Goh BK, W. A., Tay KH, Hoe MN (2004). "Delayed presentation of a patient with a ruptured diaphragm complicated by gastric incarceration and perforation apparently minor blunt trauma." Canadian Journal of Emergency Medicine **6**: 277-280.
- Gottesman E, M. F. (1997). Ultrasound evaluation of the paralyzed diaphragm.
- H. Esme, O. S., D. A. Sahin, M. Sezer (2006). "Blunt and Penetrating Traumatic Ruptures of the Diaphragm." Thorac Cardiovasc Surg **54**: 324-327.
- Haddad R, W. Y., Alagem D, Cohn M, Skornick Y, Kluger Y (1999). "Anchoring the diaphragm after blunt trauma." Int J Care **30**: 57-58.
- Hasan Ekim, M. T., Bullent Ozbay (2007) Tension viscerothorax due to traumatic diaphragmatic rupture. Ann Saudi Med
- Hidir Esme, Y. Y., Dursun Ali Sahin, Osman San (2005). "Traumatic Isolated Pericardio-Diaphragmatic Rupture." Eur J Gen Med **2**: 132-134.
- HL, B. (1853). "Diaphragmatic hernia." Bufalo Med J **9**: 65-94.

- Hoffmann, B., H. Nguyen, et al. (2009). "Diaphragmatic laceration after penetrating trauma: direct visualization and indirect findings on focused assessment with sonography for trauma in the emergency department." J Ultrasound Med **28**(9): 1259-1263.
- Igai H, Y. H., Kumagai K, Yamashita S, Kawakita K, Kuroda Y (2007). Delayed hepatothorax due to right-sided traumatic diaphragmatic rupture.
- Iribhogbe, P. E. "Injuries to the Diaphragm." Surgery in Africa - Monthly Review.
- J. Céron Navarro, J. C. P. C., J. Padilla Alarcón, C. Jordá Aragón, J. Escrivá Peiró, V. Calvo Medina, A. Garcia Zarza, J. Pastor Guillem and E. Blasco Armengod (2008). "Traumatic Rupture of the Diaphragm." Arch Bronconeumol **44**: 197-203.
- Juan A. Asensio, Patrizio Petrone, demetrios Demetriades, 1993, "Injury to the Diaphragm"; 30; 613-635.
- Karmy-Jones R, C. Y., Stern E (2002). "The impact of positive pressure ventilation on the diagnosis of traumatic diaphragmatic injury." Am Surg **68**: 167-172.
- Kelly, J., E. Condon, et al. (2008). "Post-traumatic tension faecopneumothorax in a young male: case report." World J Emerg Surg **3**: 20.
- Khalil, M. W. and P. Sarkar (2008). "Re: Traumatic diaphragmatic rupture: look to see." Eur J Cardiothorac Surg **34**(5): 1126-1127; author reply 1127.
- Khan, A. N. a. "Diaphragm, Injury and Paresis: Imaging."
- Kotoulas, C., E. Chouliaras, et al. (2004). "Right diaphragmatic rupture and hepatic hernia: a rare late sequela of thoracic trauma." Eur J Cardiothorac Surg **25**(6): 1121.
- Kulhman JE, P. M., Collins J, et al (1998). Radiographic an CT findings of blunt chest trauma: aortic injuries and looking beyond them.

- Lisa R Walchalk, M. a. S. C. S., MD (2008). "Delayed Presentation of Traumatic Diaphragmatic Rupture." The Journal of Emergency Medicine.
- M. Pascual Samaniego, L. F. D., J. Calleja Escudero, M. D. Rivero Martínez, F. J. Sanz Lucas, E. Fernández Del Busto (2003). "Herniación Intratorácica Traumática Del Riñón Izquierdo." Actas Urol Esp **27**: 229-233.
- Makhija, Z., B. Shaygi, et al. (2009). "Delayed cardiac tamponade following posttraumatic diaphragmatic hernia without an intrapericardial component." Interact Cardiovasc Thorac Surg **9**(1): 132-133
- Mallory Williams, M., Arthur M. Carlin, MD, James G. Tyburski, MD, Jason M. Blocksom, MD, Elizabeth H. Harvey, MD, Christopher P. Steffes, MD, Robert F. Wilson, MD (2004). "Predictors of Mortality in Patients with Traumatic Diaphragmatic Rupture and Associated Thoracic and/or Abdominal Injuries." The American Surgeon **70**: 157-163.
- McCann, B. and A. O'Gara (2005). "Tension viscerothorax: an important differential for tension pneumothorax." Emerg Med J **22**(3): 220-221.
- McCune RP, R. C., Eckert C (1976). "Rupture of the diaphragm caused by blunt injury." J Trauma **16**: 963-968.
- McKellar, S. H. and L. R. Matthews (2009). "Images in clinical medicine. Traumatic diaphragmatic rupture with intrathoracic liver herniation." N Engl J Med **360**(5): e7.
- Meyer, G., T. P. Huttel, et al. (2000). "Laparoscopic repair of traumatic diaphragmatic hernias." Surg Endosc **14**(11): 1010-1014
- Meyers BF, M. C. (1993). Traumatic diaphragmatic hernia: occult marker of serious injury.

- 
- Murray J, C. E., Gruden J, Evans S, Halvorsen R, Mackersie R (1996). Acute rupture of the diaphragm due to blunt trauma: diagnostic sensitivity and specificity of CT.
  - Nchimi, A., D. Szapiro, et al. (2005). "Helical CT of blunt diaphragmatic rupture." AJR Am J Roentgenol **184**(1): 24-30.
  - Neugebauer EA, S. S. (2006). Guidelines for emergency laparoscopy.
  - Parreira, J. G., S. Rasslan, et al. (2008). "Controversies in the management of asymptomatic patients sustaining penetrating thoracoabdominal wounds." Clinics (Sao Paulo) **63**(5): 695-700.
  - Peker Y, T. F., Kahya MC, Cin N, Derici H, Reyhan E (2007). Dislocation of three segments of the liver due to hernia of the right diaphragm: report of a case and review of the literature.
  - Pekmezci, S., K. Kaynak, et al. (2007). "Thoracoscopy in the diagnosis and treatment of thoracoabdominal stab injuries." Ulus Travma Acil Cerrahi Derg **13**(1): 36-42
  - Peter Mihos, K. P., John Gakidis, John Paraskevopoulos, Panagiotis Varvatsoulis, Basil Gougoutas, George Papadakis, Eleftherios Lapidakis (2003). "Traumatic rupture of the diaphragm: experience with 65 patients." Injury, International Journal of the Care of the Injured **34**: 169-172.
  - Pina, J. A. E. (1999). Anatomia Humana da Locomoção.
  - Powell, B. S., L. J. Magnotti, et al. (2008). "Diagnostic laparoscopy for the evaluation of occult diaphragmatic injury following penetrating thoracoabdominal trauma." Injury **39**(5): 530-534.
  - Purdy, M. R. (2007). "Large-bowel obstruction as a result of traumatic diaphragmatic hernia." S Afr Med J **97**(3): 180-182.



- Rajesh Shah, F., Sabaratnam Sabanathan, FRCS, Alan J. Mearns, FRCS and Amit K. Choudhury, FRCS (1995). "Traumatic Rupture of Diaphragm." Ann Thorac Surg **60**: 1444-1449.
- Rashid, F., M. M. Chakrabarty, et al. (2009). "A review on delayed presentation of diaphragmatic rupture." World J Emerg Surg **4**: 32
- Reiff DA, M. G. J., Metzger J, et al (2002). "Identifying injuries and notor vehicle collision characteristics that together are suggestive of diaphragmatic rupture." J Trauma **53**: 1139-1145.
- Rubikas, R. (2001). "Diaphragmatic injuries." Eur J Cardiothorac Surg **20**(1): 53-57.
- Sacco R, Q. S., Rotolo N, DiNuzzo D, Mucilli F (2003). Diaphragmatic rupture:personal experience.
- Sacco, R., S. Quitadamo, et al. (2003). "Traumatic diaphragmatic rupture: personal experience." Acta Biomed **74 Suppl 2**: 71-73
- Salih Pekmezci, K. K., Kaya Saribeyoglu, Kemal Memisoglu, Taner Kurdal, Ece Kol, Olknur Erenler Kiliç, Bilgi Bacam Erhun Eyuboglu, Ferdun Sirin (2007). "Thoracoscopy in the diagnosis and treatment of thoracoabdominal stab injuries." Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery **13**: 36-42.
- Sattler, S., T. G. Canty, Jr., et al. (2002). "Chronic traumatic and congenital diaphragmatic hernias: presentation and surgical management." Can Respir J **9**(2): 135-139
- Scharff JR, N. K. (2007). Traumatic diaphragmatic injuries.
- Shah, R., S. Sabanathan, et al. (1995). "Traumatic rupture of diaphragm." Ann Thorac Surg **60**(5): 1444-1449

- Shah R, S. S., Mearns Aj, Choudhury AK. (1995). Traumatic rupture of the diaphragm.
- Shanmuganathan K, M. S. (1999). Imaging diagnosis of nonaortic thoracic injury.
- Sharma, O. P. (1989). "Traumatic diaphragmatic rupture: not an uncommon entity--personal experience with collective review of the 1980's." J Trauma **29**(5): 678-682.
- Simpson, J., D. N. Lobo, et al. (2000). "Traumatic diaphragmatic rupture: associated injuries and outcome." Ann R Coll Surg Engl **82**(2): 97-100.
- Sirbu, H., T. Busch, et al. (2005). "Late bilateral diaphragmatic rupture: challenging diagnostic and surgical repair." Hernia **9**(1): 90-92.
- Sliker, C. W. (2006). "Imaging of diaphragm injuries." Radiol Clin North Am **44**(2): 199-211, vii.
- Smith, C. H., T. L. Novick, et al. (2000). "Laparoscopic repair of a ruptured diaphragm secondary to blunt trauma." Surg Endosc **14**(5): 501-502
- Sousa, J. P., J. P. Baptista, et al. (2006). "[Traumatic diaphragmatic hernias: retrospective analysis]." Rev Port Pneumol **12**(3): 225-240
- Summerhill Em, E.-S. Y., Glidden TJ, McCool FD (2008). Monitoring recovery from diaphragm paralysis with ultra-sound.
- Talat Chughtar, M., MSc, Syed Ali, MBBS, Philip Sharkey, MHK, Marcelo Lins, MD, Sandro Rizoli, MD, PhD (2009). "Update on managing diaphragmatic rupture in blunt trauma: a review of 208 consecutive cases." Can J Surg **52**.
- Tan K K, Y. Z. Y., Vijayan A, Chiu M T (2009). "Management of Diaphragmatic Rupture after Blunt Trauma." Singapore Med J **50**: 1150-1153.
- Thakore, S., J. Henry, et al. (2001). "Diaphragmatic rupture and the association with occupant position in right-hand drive vehicles." Injury **32**(6): 441-444.

- Thakore S, H. J., Todd AW (2001). "Diaphragmatic rupture and the association with occupant position in right-hand drive vehicles." Injury **32**: 441-444.
- Thillois JM, T. B., Cerceau E, et al (1998). Traumatic rupture of the right diaphragm.
- Turhan, K., O. Makay, et al. (2008). "Traumatic diaphragmatic rupture: look to see." Eur J Cardiothorac Surg **33**(6): 1082-1085.
- WB, H. (1968). "The case reports and autopsy records of Ambroise Paré."
- Wei-Chen Lee, R.-J. C., Jen-Feng Fang, Chih-Chi Wang, Hoang-Yaang Chen, Shin-Chen Chen, Tsann-Long Hwang, Long-Bin Jeng, Yi-Yi Jan, Chia-Siu Wang, Miin-Fu Chen, Chu-Chang Lou, Kuei-Liang Wang and Jer-Nan Lin (1994). "Rupture of the diaphragm after blunt trauma." Eur J Surg **160**: 479-483.
- Wei-Jing Lee, Y.-S. L. (2007). "Traumatic diaphragmatic rupture: a diagnostic challenge in the emergency department." Emerg Med J.
- Williams M, C. A., Tyburski JG, et al (2004). "Predictors of mortality in patients with traumatic diaphragmatic rupture and associated thoracic and/or abdominal injuries." Am Surg **70**: 157-163.
- Yalcinkaya, I. and E. Kisli (2008). "[Traumatic diaphragmatic rupture: results of the chest surgery clinic]." Ulus Travma Acil Cerrahi Derg **14**(3): 221-225.
- Yoann Launey, M., Thomas Geeraerts, MD, Laurent Martin, MD, Jacques Duranteau MD, PhD (2007). "Delayed Traumatic Right Diaphragmatic Rupture." **104**.
- Ziehren J, E. C., Muller JM (1999). Tube thoracostomy complicates unrecognized diaphragmatic rupture. **47**: 199-202.
- [http://cpsimoes.net/index.php?option=com\\_awiki&view=mediawiki&article=Hiato\\_esofagia\\_no&Itemid=102](http://cpsimoes.net/index.php?option=com_awiki&view=mediawiki&article=Hiato_esofagia_no&Itemid=102)

- <http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/161595/99770/The-diaphragm-contracts-and-relaxes-forcing-air-in-and-out>

**Índice:**

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Resumo .....               | 1  |
| Abstract.....              | 3  |
| Objectivos.....            | 5  |
| Introdução.....            | 6  |
| Classificação.....         | 10 |
| Apresentação Clínica.....  | 13 |
| Diagnóstico.....           | 16 |
| Abordagem Terapêutica..... | 24 |
| Apresentação de Dados..... | 30 |
| Bibliografia.....          | 32 |